

## UFFICIO MODIFICHE DI STATUTO – REGOLAMENTO DIDATTICO DI ATENEO

### IL RETTORE

- Vista la legge 9 maggio 1989, n. 168 – Istituzione del Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica;
- Vista la legge 19 novembre 1990, n. 341 – Riforma degli ordinamenti didattici universitari;
- Visto il decreto rettorale 28 febbraio 1997, pubblicato sulla Gazzetta ufficiale n. 70 del 25 marzo 1997, relativo all'emanazione dello statuto di autonomia dell'Università della Calabria e successive modificazioni;
- Visto il D.M. 3 novembre 1999, n. 509 – Regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli Atenei;
- Visto il D.M. 23 dicembre 1999 e successive modificazioni concernente la rideterminazione dei settori scientifico-disciplinari;
- Visto il D.M. 26 giugno 2000 concernente la rideterminazione dei settori scientifico-disciplinari;
- Visto il D.M. 4 agosto 2000 relativo alla determinazione delle classi universitarie;
- Visto il D.M. 4 ottobre 2000 concernente la declaratoria dei contenuti dei settori scientifico-disciplinari;
- Visto il D.M. 28 novembre 2000 relativo alla determinazione delle classi delle lauree specialistiche;
- Visto il Regolamento Didattico di Ateneo emanato con D.R. n. 130 del 10 dicembre 2001;
- Visto il D.R. n. 1185 del 7 maggio 2003 relativo all'istituzione del Corso di laurea specialistica in Fisica (Classe 20/S) presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali di questa Università;
- Visto il verbale n. 402 del 13 maggio 2003 con il quale la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali ha proposto il Regolamento didattico del Corso di laurea specialistica in Fisica (Classe 20/S);
- Visto il verbale n. 9 dell'11 luglio 2003 con il quale il Senato Accademico ha approvato il predetto Regolamento;

### DECRETA

E' emanato il Regolamento didattico del Corso di laurea specialistica in Fisica (Classe 20/S) di seguito riportato:

**Art. 1 – Valore ed efficacia del Regolamento didattico del corso di Laurea Specialistica in Fisica**  
Il presente regolamento, deliberato dal Consiglio della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali in conformità al Regolamento Didattico di Ateneo dell'Università della Calabria e nel rispetto delle disposizioni di legge vigenti, definisce le norme e specifica gli aspetti organizzativi relativi al corso di Laurea Specialistica in Fisica.

#### Art. 2 – Corso di laurea e classe di appartenenza

Il corso di Laurea Specialistica in Fisica rientra nella classe delle lauree specialistiche in **Fisica (Classe 20/S)**. La durata normale del corso di Laurea Specialistica è di ulteriori due anni dopo la laurea. Per conseguire la Laurea Specialistica in Fisica lo studente deve avere acquisito 300 crediti, comprensivi di quelli già acquisiti dallo studente in una delle lauree che danno accesso alla Laurea Specialistica e riconosciuti validi secondo quanto specificato nel successivo Art. 5.

#### Art. 3 - Obiettivi formativi

Il corso di laurea specialistica in Fisica si propone di formare laureati che

- abbiano una solida preparazione culturale nella fisica classica e moderna e una buona padronanza del metodo scientifico d'indagine;
- abbiano un'approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dei dati;
- abbiano un'approfondita conoscenza di strumenti matematici ed informatici di supporto;
- siano in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, oltre all'italiano anche la lingua inglese;
- siano in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo la responsabilità di progetti e strutture;
- siano in grado di utilizzare le competenze acquisite per la modellizzazione di sistemi complessi nell'ambito delle scienze applicate;
- abbiano, in particolare, acquisito capacità e competenze e sappiano padroneggiare le tecniche di ricerca in uno o più dei settori dell'astrofisica, della fisica dei plasmi, della fisica dei solidi e delle superfici, della fisica molecolare e della biofisica molecolare, della fisica nucleare, della fisica teorica e sperimentale delle particelle elementari, della fisica teorica della materia condensata, della geofisica, della fisica medica, settori in cui la ricerca in fisica nell'università della Calabria ha conseguito continuità di risultati e visibilità internazionale.

#### Art. 4 – Curricula

Nello spirito dell'ultimo comma dell'articolo precedente, il corso di laurea specialistica in Fisica è articolato nei seguenti curricula:

- Astrofisica e plasmi

- Fisica della materia
- Fisica nucleare, subnucleare ed applicazioni
- Geofisica ed ambiente

I laureati nel curriculum **Astrofisica e plasm**, conseguiranno una preparazione diretta alla descrizione ed alla comprensione dei fenomeni fisici che avvengono nei plasm, sia di tipo astrofisico, quali per esempio il mezzo interplanetario, la corona solare, o il mezzo intergalattico che di laboratorio, quali quelli ottenuti nelle macchine destinate a realizzare la fusione. Nella preparazione di questi laureati avrà un ruolo determinante l'apprendimento di tecniche numeriche avanzate di calcolo anche parallelo e di tecniche sofisticate di analisi dati per problemi non lineari.

I laureati nel curriculum **Fisica della materia** acquisiranno una formazione tecnica e scientifica nel campo delle proprietà fisiche dei materiali quali solidi, polimeri, cristalli liquidi e biomateriali ed avranno anche competenze applicative. Avranno, inoltre, conoscenze avanzate di elettronica ed informatica. Il numero elevato di tecniche di indagine che avranno imparato a conoscere nel corso degli studi darà loro una notevole versatilità che potrà essere utilizzata nello studio delle superfici e delle interfacce (tecnologia dei dispositivi a semiconduttore e a cristalli liquidi), nello studio di dispositivi elettroottici, nello studio della produzione ed accumulo dell'energia, nello studio di effetti indotti sulle superfici da agenti esterni, nello studio di materiali innovativi (materiali compositi liquido cristallino) come pure nello studio della materia biologica per applicazioni biotecnologiche.

I laureati nel curriculum **Fisica nucleare, subnucleare ed applicazioni** dovranno essere capaci di progettare e sviluppare apparati (o parti di apparati) sperimentali per la accelerazione e la rivelazione di nuclei e particelle elementari, di elaborare dati sperimentali eliminando condizionamenti strumentali e sintetizzando i risultati significativi, di analizzare e modellizzare i fenomeni inerenti alla Fisica nucleare e subnucleare, di costruire, modificare e sottoporre a verifica teorie delle interazioni nucleari e subnucleari, per la comprensione e la predizione di nuovi dati e nuovi fenomeni, di applicare le metodologie acquisite a molteplici attività industriali e/o di servizio all'interno di strutture sia pubbliche che private mediante trasferimento tecnologico.

I laureati nel curriculum **Geofisica ed ambiente** disporranno degli strumenti per lo studio dal punto di vista sia sperimentale che teorico dei fenomeni che interessano la Terra determinandone ed accompagnandone l'evoluzione. Gli insegnamenti previsti nel curriculum comportano l'acquisizione di capacità di analisi delle interazioni ambiente fisico – uomo finalizzata all'utilizzazione ottimale dello spazio occupato dall'uomo. Dal punto di vista applicativo, da tali capacità deriveranno le competenze necessarie per programmare, organizzare e realizzare attività finalizzate alla prevenzione degli effetti dannosi sia delle attività umane sull'ambiente fisico che dell'evoluzione ambientale sull'umanità.

Tutti i curricula del corso di laurea si propongono, da una lato, di fornire ai laureati la formazione necessaria per affrontare i corsi di formazione superiore (dottorato e/o scuole di specializzazione), dall'altro di metterli in condizione di ottenere un immediato inserimento nel mondo professionale utilizzando le tecniche apprese e le competenze acquisite.

#### **Art. 5 – Ammissione al corso di Laurea Specialistica e verifica dell'adeguata preparazione iniziale.**

Possono essere ammessi al corso di Laurea Specialistica in **Fisica** coloro i quali sono in possesso di:

- a) Una laurea di primo livello, conseguita presso una Università italiana ed afferente ad una delle Classi di seguito indicate:
  - 9 - Ingegneria dell'informazione,
  - 10 - Ingegneria industriale,
  - 16 - Scienze della terra,
  - 21 - Scienze e tecnologie chimiche,
  - 25 - Scienze e tecnologie fisiche,
  - 26 - Scienze e tecnologie informatiche,
  - 27 - Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura,
  - 32 – Scienze matematiche,
  - 41 - Tecnologie per la conservazione ed il restauro dei beni culturali;
- b) Una laurea rilasciata dalle Facoltà di Ingegneria e di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali conseguita secondo gli ordinamenti vigenti presso una Università Italiana;
- c) Un titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

Per l'ammissione, i candidati devono essere in possesso di un'adeguata preparazione iniziale. In particolare, essi devono avere:

- conoscenze di base della geometria, dell'algebra e del calcolo differenziale e integrale;
- conoscenze fondamentali della fisica classica della fisica teorica e della fisica quantistica;
- conoscenze dei principi della chimica generale ed inorganica.

L'iscrizione avviene pertanto a seguito del superamento di un *Concorso di Ammissione* che sarà espletato da un'apposita *Commissione di Ammissione*. Tale commissione sarà composta da tre docenti nominati dal Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica e ad esso afferenti. Al concorso, che si svolgerà ogni anno nel mese di settembre, possono partecipare anche studenti che prevedono di conseguire la laurea entro il 31 dicembre dell'anno in corso.

Il *Concorso di Ammissione* si articola in:

- Un esame del *Curriculum* dei candidati che determini quali e quanti crediti formativi possono essere riconosciuti validi ai fini della Laurea Specialistica. A tal fine i candidati in possesso di Laurea di primo livello in **Fisica** conseguita presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università della Calabria
  - se provenienti dal curriculum *Generale* saranno riconosciuti tutti i 180 crediti precedentemente acquisiti, qualunque sia il curriculum specialistico prescelto;
  - se provenienti dai curricula *Tecnologie Fisiche ed Applicazioni, Ambiente e Meteorologia, Sistemi Complessi*, saranno riconosciuti tutti i 180 crediti già acquisiti qualora intendano iscriversi rispettivamente ai curricula specialistici *Fisica della Materia, Geofisica ed Ambiente, Astrofisica e Plasm*;
  - se provenienti dal curriculum di *Fisica Biomedica* saranno riconosciuti almeno 170 crediti qualora intendano iscriversi al curriculum specialistico *Fisica Nucleare Subnucleare ed Applicazioni*.

Per i candidati in possesso di Laurea di primo livello in **Fisica** conseguita presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università della Calabria, che non rientrino in uno dei casi sopra indicati, e per tutti gli altri candidati la riconoscibilità dei crediti già acquisiti nei precedenti corsi di studi dipende dalla coerenza degli insegnamenti inseriti nel curriculum di studi rispetto ai requisiti

curriculari indicati negli **allegati 1, 2 e 3** che fanno parte integrante del presente Regolamento. Al termine della fase di valutazione del *Curriculum* di ogni singolo candidato, la Commissione esaminatrice assegnerà al *Curriculum* un punto per ogni credito riconosciuto valido ed indicherà l'eventuale *Debito Formativo*. Non possono essere ammessi alla prova scritta candidati ai quali siano riconosciuti validi meno di 120 crediti ed al cui *Curriculum* venga attribuito, di conseguenza, un punteggio inferiore a 120. Per gli studenti non in possesso del titolo di studio la valutazione del curriculum verrà effettuata sulla base del loro piano di studi individuale e potranno essere assegnati punti anche ai crediti corrispondenti a insegnamenti non ancora superati.

- Una prova scritta che verta su argomenti generali scelti tra quelli indicati nella richiesta dell'adeguata preparazione iniziale. A tale prova può essere attribuito un massimo di 100 punti e non possono essere ammessi alla prova orale candidati alla cui prova scritta venga attribuito un punteggio inferiore a 60;
- Una prova orale che verta su argomenti generali scelti tra quelli indicati nella richiesta dell'adeguata preparazione iniziale. A tale prova può essere attribuito un massimo di 100 punti. La prova orale si intende superata solo se il candidato ottiene un punteggio non inferiore a 70.

Al termine delle tre fasi, la *Commissione* stilerà due graduatorie distinte, basate sul punteggio complessivo riportato da ogni singolo candidato nella valutazione del curriculum, nella prova scritta e nella prova orale, nella prima saranno inseriti gli studenti già in possesso del titolo di studio, nella seconda gli altri studenti. Le graduatorie saranno rese pubbliche entro i termini indicati ogni anno nel bando di ammissione.

Nella stessa seduta in cui nomina la *Commissione*, il Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica propone il numero massimo programmato di studenti da ammettere. I candidati che si troveranno in posizione utile nella prima graduatoria stilata dalla *Commissione* potranno iscriversi al Corso di Laurea Specialistica entro i termini indicati nel bando, di norma entro il 30 settembre. Se il numero di iscritti risulterà inferiore al numero programmato, i candidati che si troveranno in posizione utile nella seconda graduatoria potranno iscriversi al Corso di laurea Specialistica in Fisica, non appena abbiano conseguito il titolo di studio e comunque non oltre il 31 dicembre dell'anno in corso.

#### **Art. 6 – Attività formative e valore dei crediti**

Al fine di assicurare la formazione culturale e professionale degli studenti, il corso di Laurea Specialistica in **Fisica** prevede ed organizza attività formative sotto forma di corsi di insegnamento, di seminari, di esercitazioni pratiche o di laboratorio (anche svolte all'esterno dell'Università), di attività didattiche a piccoli gruppi, di tutorato, di *stages*, di attività di studio individuale e di auto-apprendimento.

La misura del lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale richiesto ad uno studente in possesso di adeguata preparazione iniziale, per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative è espressa in crediti. I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto. La Facoltà di **Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**, su proposta del Consiglio di corso di Laurea, può riconoscere come crediti formativi universitari, secondo criteri predeterminati, le conoscenze e le abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso.

Un credito è equivalente di norma a 25 ore complessive di lavoro dello studente. La quantità media di lavoro di apprendimento svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari è convenzionalmente fissata in 60 crediti.

Nella determinazione dell'impegno orario complessivo degli studenti del corso di Laurea Specialistica in **Fisica**, il tempo destinato allo studio personale ed alle altre attività formative di tipo individuale è pari al doppio di quello destinato alle lezioni frontali ed è eguale a quello dedicato alle esercitazioni pratiche ed alle attività di laboratorio; di conseguenza un credito corrisponde a 8 ore di lezioni frontali ovvero a 12 ore di esercitazioni in aula o laboratorio.

#### **Art. 7 – Tipologia degli insegnamenti e articolazione in moduli**

Gli insegnamenti del corso di Laurea Specialistica in Fisica sono, di norma, articolati in moduli, ciascuno corrispondente ad argomenti chiaramente individuabili attraverso il titolo del modulo stesso. Ogni modulo, oltre ad essere inquadrato in un settore disciplinare, corrisponde ad un ben preciso numero di crediti, di norma 5. A seconda della particolare costituzione ogni modulo è quindi classificabile in una delle tipologia didattiche indicate di seguito:

- 1 – corsi di lezioni ed esercitazioni in piccoli gruppi
- 2 – attività di laboratorio
- 3 – corsi di lezioni ed esercitazioni numeriche e di laboratorio

La tabella con l'elenco dei moduli e la loro classificazione è riportata nell'**allegato 3**

Per ogni curriculum e per ogni anno di corso, gli insegnamenti che gli studenti debbono seguire sono elencati nell'**allegato 1**, mentre nell'**allegato 2** è riportata l'articolazione in moduli degli insegnamenti.

#### **Art. 8 – Orario delle lezioni**

Le lezioni sono pubbliche. Ad esse possono partecipare anche studenti che non abbiano completato l'iter amministrativo per l'immatricolazione o l'iscrizione.

L'orario delle lezioni è predisposto dal Corso di Laurea ovvero dalla Facoltà nel caso di moduli utilizzati da più corsi di studio, con l'obiettivo di consentire un efficace impiego del tempo da parte degli studenti nelle attività di studio ed in quelle diverse da queste, riducendo al minimo i tempi morti tra un'attività formativa e l'altra nella stessa giornata.

Nel caso di periodi didattici in cui gli studenti iscritti ad un determinato anno del corso di studio siano tutti tenuti a frequentare i medesimi corsi di insegnamento, l'orario prevederà un impegno degli studenti per un certo numero di ore della giornata senza soluzione di continuità.

Gli insegnamenti che prevedono tre o quattro ore di lezioni settimanali sono impartiti in non meno di due giorni la settimana. Gli insegnamenti che prevedono cinque o sei ore di lezione settimanali sono impartiti in non meno di tre giorni per settimana, infine gli insegnamenti che prevedono più di sei ore di lezione settimanali sono impartiti in non meno di quattro giorni per settimana.

#### **Art. 9 - Tutorato**

Obiettivo del tutorato è quello di orientare ed assistere gli studenti nel corso degli studi, renderli attivamente partecipi del processo formativo, aiutarli a rimuovere gli ostacoli ad una proficua frequenza dei corsi e assisterli nelle loro scelte formative.

Responsabile delle attività di tutorato è il Presidente del Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica che può delegare tale compito ad un suo delegato permanente scelto tra i professori di ruolo ed i ricercatori membri del Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica.

Per ciascuno studente immatricolato nel corso di Laurea Specialistica in **Fisica**, entro la prima settimana dall'inizio delle lezioni, il presidente del Consiglio di corso di laurea nomina tra i professori di ruolo ed i ricercatori confermati un tutor (*docente-tutor*). Nei casi in cui sia possibile sarà confermato come *docente-tutor* il professore di ruolo o il ricercatore che ha seguito lo studente con la stessa funzione nell'ultimo anno della laurea di primo livello. L'assegnazione sarà comunque realizzata in maniera da garantire una uniforme distribuzione tra i docenti ed i ricercatori dell'area.

Il *docente-tutor* seguirà la carriera universitaria degli studenti che gli sono stati affidati, li guiderà e ne consiglierà le scelte nel primo anno di corso. Il *docente-tutor* stabilirà le date di almeno un incontro mensile con gli studenti che gli sono stati assegnati. La partecipazione degli studenti a questi incontri è obbligatoria. Nel secondo anno di corso lo studente sarà seguito da un *docente-tutor* da lui stesso proposto ed approvato dal Consiglio di corso di laurea, che oltre alle attività già previste per questa figura nei primi due anni di corso, fungerà da relatore della **tesi di laurea** specialistica.

#### **Art. 10 - Commissioni di esame**

Alla fine di ogni modulo tutti gli studenti iscritti, frequentanti ed in regola con il versamento delle tasse e dei contributi richiesti devono comunque ottenere una valutazione. Tale valutazione sarà espressa da una commissione costituita, oltre che dal docente responsabile del modulo da almeno un altro componente, di norma il responsabile o i responsabili delle eventuali esercitazioni. La commissione può comunque al massimo essere costituita da tre membri.

Le commissioni di ogni modulo sono nominate dal presidente del Consiglio di corso di laurea, all'inizio dell'anno accademico per la sua intera durata. Possono far parte della Commissione docenti di ruolo, supplenti o a contratto, ricercatori, professori incaricati stabilizzati e assistenti del ruolo ad esaurimento di materie afferenti al settore disciplinare o a settore affine, anche se di altra Facoltà dell'Ateneo. Possono altresì fare parte delle commissioni cultori della materia.

La Commissione opera, comunque, validamente con la presenza effettiva del Presidente e di almeno un secondo componente. Nel caso di documentata indisponibilità del presidente della Commissione, il Presidente del Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica, ovvero il Preside di Facoltà, provvede alla nomina di un sostituto.

Nella determinazione del risultato dell'accertamento del profitto dello studente da parte della Commissione la responsabilità della valutazione finale è collegiale.

#### **Art. 11 – Obblighi di frequenza, accertamento del profitto**

La frequenza dei moduli di cui ogni insegnamento è costituito è obbligatoria. La frequenza sarà accertata, oltre che attraverso la partecipazione degli studenti alle prove scritte ed alle esercitazioni di laboratorio, in ogni altro modo che il docente responsabile del modulo intenda utilizzare.

La commissione di accertamento del profitto, dovrà esprimere un voto in trentesimi per ognuno degli studenti, a valle di almeno due prove scritte, integrate da ogni altra forma di accertamento che il docente responsabile del modulo decida di utilizzare. Nel caso di moduli corrispondenti ad attività di laboratorio, le prove scritte possono essere sostituite dalle relazioni sulle esperienze realizzate. Ogni studente può comunque richiedere di sostenere una prova orale integrativa alla fine del modulo.

Le prove di accertamento del profitto, tenute nei periodi appositamente predisposti nel calendario accademico, sono parte dell'attività formativa. Lo studente ha il diritto di prendere visione delle proprie prove scritte e degli eventuali altri elaborati che ha prodotto e su cui si basa l'accertamento del profitto, dopo la loro correzione. Lo studente ha altresì il diritto di ricevere adeguate spiegazioni sulla valutazione delle prove e degli elaborati. Le prove di accertamento del profitto sono pubbliche e pubblica è la comunicazione delle votazioni riportate dagli studenti.

Il giudizio finale sarà formalizzato dalla Commissione su apposito verbale redatto contestualmente all'esame e immediatamente sottoscritto dal candidato e dagli esaminatori. I Presidenti delle commissioni di esami sono responsabili della tenuta dei verbali di esami dal momento in cui questi sono ritirati presso i competenti uffici amministrativi sino a quando essi sono riconsegnati agli stessi.

Per gli studenti che non raggiungano la sufficienza in alcuni moduli, vengono organizzate attività didattiche di sostegno da seguire nei periodi di interruzione delle attività didattiche, nella forma di "tutorato"; la verifica del profitto relativamente a questi moduli avrà quindi luogo nelle sessioni di recupero previste alla fine del mese di luglio e nel mese di settembre.

I calendari delle prove per la valutazione del profitto per le singole attività formative sono resi pubblici dagli uffici di Facoltà, anche per via telematica, almeno un mese prima dell'inizio delle sessioni. La responsabilità della pubblicizzazione dei calendari delle prove per la valutazione del profitto, nei tempi e secondo le modalità previste dal presente regolamento, è del Preside di Facoltà.

#### **Art. 12 – Valutazione degli insegnamenti**

Nel caso l'insegnamento sia costituito da un solo modulo il voto in trentesimi ottenuto nel modulo da ogni studente costituirà anche il voto finale dell'insegnamento. Qualora l'insegnamento sia costituito da più moduli, il voto finale dell'insegnamento sarà calcolato come media, pesata sui crediti, dei risultati ottenuti dagli studenti nei singoli moduli. In ogni caso l'insegnamento è superato se la votazione ottenuta è non inferiore a diciotto trentesimi. Se il voto finale risultante risulta inferiore a diciotto trentesimi il voto stesso non verrà attribuito. L'esito negativo non influisce né sulla votazione finale al conseguimento del titolo di studio, né sulla carriera universitaria dello studente.

Le modalità di accertamento del profitto e di determinazione del voto finale sovraesposte, devono essere comunicate agli studenti nella prima settimana del corso. Una volta che siano state rese pubbliche, le date degli esami non possono essere in alcun caso anticipate.

#### **Art. 13 – Studenti “regolarmente in corso”, studenti “non regolarmente in corso”, studenti “fuori corso”**

Possono iscriversi come “regolarmente in corso” al secondo anno di corso di laurea specialistica gli studenti che entro il mese di Settembre del primo anno di corso di laurea specialistica abbiano acquisito 240 crediti. Gli studenti che abbiano maturato un numero di crediti inferiore vengono considerati “non regolarmente in corso”. Tali studenti potranno sostenere prove di accertamento del profitto riguardanti attività formative dell'anno di corso cui sono iscritti previa frequenza dei corsi e soltanto nel rispetto delle propedeuticità stabilite dal piano di studio che sono tenuti a presentare secondo quanto stabilito dal successivo art. 14.

Sono considerati "fuori corso" gli studenti che al termine della durata normale degli studi non abbiano conseguito il titolo.

#### **Art. 14 - Piani di studio e riconoscimento dei crediti**

Entro il termine del 31 Ottobre per coloro che si sono iscritti in base alla prima graduatoria, e del 31 Gennaio per coloro che si sono iscritti in base all'eventuale seconda graduatoria, gli studenti sono tenuti a presentare al Presidente del Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica un *piano di studio* secondo le modalità indicate di seguito:

- a) Gli studenti iscritti **senza debiti formativi** al primo anno del corso di laurea specialistica indicheranno la scelta del *Curriculum*, l'articolazione dello stesso in base ai crediti riconosciuti validi dalla *Commissione di Ammissione* e gli insegnamenti a scelta. Il piano di studio dovrà essere vistato dal *tutor* ed approvato dal Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica. Eventuali proposte di modifica a questo piano di studio potranno essere presentate entro il 31 Ottobre dell'anno successivo.
- b) Gli studenti iscritti **con debito formativo** al primo anno del corso di laurea specialistica devono presentare un *piano di studio* che prioritariamente permetta di acquisire i crediti relativi al debito formativo indicato dalla *Commissione*. Il piano di studio può essere integrato con moduli previsti per il primo anno di corso di laurea specialistica, la cui frequenza sia compatibile, dal punto di vista della propedeuticità e della collocazione nell'orario delle lezioni. Il piano di studio dovrà essere vistato dal *tutor* ed approvato dal Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica. Eventuali proposte di modifica a questo piano di studio potranno essere presentate entro il 31 Ottobre dell'anno successivo.  
Gli studenti iscritti **con debito formativo** possono acquisire i relativi crediti usufruendo dell'offerta formativa del corso di laurea di primo livello in Fisica della stessa Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali.
- c) Gli studenti iscritti come "regolarmente in corso" al secondo anno del corso di laurea specialistica di norma non sono tenuti a presentare alcun piano di studio.
- d) Gli studenti iscritti come "non regolarmente in corso" al secondo anno del corso di laurea specialistica, devono presentare un piano di studio in cui, oltre ad inserire i moduli degli anni di corso precedenti che appartengono ad insegnamenti non superati o a debiti formativi residui, possono inserire anche moduli previsti per l'anno di corso al quale sono iscritti, la cui frequenza sia compatibile, dal punto di vista della propedeuticità e della collocazione nell'orario delle lezioni. Il piano di studio dovrà essere vistato dal *tutor* ed approvato dal Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica. Eventuali proposte di modifica a questo piano di studio potranno essere presentate entro il 31 Ottobre dell'anno successivo.

Il piano di studio degli studenti ammessi **con debito formativo** e degli studenti "non regolarmente in corso" sarà formulato in modo da aiutarli a colmare il debito formativo accumulato ed utilizzare al meglio il tempo disponibile.

Gli studenti che alla fine di ogni anno di corso di laurea specialistica non abbiano acquisito durante l'anno almeno ulteriori 30 crediti perdono il diritto a continuare i loro studi nel corso di Laurea Specialistica.

Lo studente ha la Facoltà di rinunciare agli studi intrapresi e partecipare alle procedure di ammissione per un nuovo corso di studi con il riconoscimento della precedente carriera. Lo studente non può comunque essere iscritto contemporaneamente a due corsi di studio.

#### **Art. 15 - Prova finale per il conseguimento del titolo di studio**

Quando uno studente abbia ottenuto tutti i crediti previsti dall'Ordinamento didattico del corso di laurea specialistica in Fisica e dal suo piano di studi, tranne quelli relativi alla prova finale, è ammesso a sostenere la prova finale stessa per il conseguimento del titolo di studio.

La prova finale consisterà nella redazione e discussione di un elaborato originale (tesi), in cui lo studente riporterà i risultati ottenuti durante un periodo di ricerca di circa due trimestri, svolto a tempo pieno presso il dipartimento di fisica oppure presso altri istituti o enti di ricerca, pubblici o privati. In questo periodo lo studente sarà inserito all'interno di un gruppo di ricerca, ne condividerà metodiche, tecnologie, strumentazioni e tempi di lavoro e svolgerà in maniera autonoma un tema che avrà scelto di concerto con il suo relatore. Le Commissioni per la valutazione della prova finale sono nominate dal presidente del Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica. Le Commissioni per la valutazione della prova finale sono composte da sette membri, di cui almeno cinque responsabili di insegnamento nella Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Possono far parte della Commissione docenti di ruolo, supplenti o a contratto, ricercatori, professori incaricati stabilizzati ed assistenti del ruolo ad esaurimento, anche se di altra Facoltà dell'Ateneo. Le due sessioni di laurea ordinarie si tengono nel mese di luglio e nel mese di settembre. Altre quattro sessioni di laurea straordinarie saranno comunque fissate dal Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica.

La media, pesata sui crediti e rapportata alla corrispondente frazione di 110, dei voti riportati dal candidato nelle singole attività formative frequentate, esclusa la prova finale, costituisce la base della valutazione finale del candidato. Per determinare il voto di laurea la Commissione può aggiungere, alla media, un "bonus" massimo di 15 punti, 10 dei quali riservati alla valutazione della *Tesi di laurea* e 5 alla valutazione del *Curriculum* del candidato, tenendo in particolare conto, le relazioni dei *docenti-tutor* e le lodi conseguite nei singoli esami nonché i risultati e la durata del percorso degli studi specialistici in rapporto al numero di crediti acquisiti durante tale percorso. Ai candidati che superano in tal modo la votazione di 110/110, la Commissione può, con decisione unanime, attribuire la lode.

La discussione della prova finale per il conferimento del titolo di studio è pubblica

#### **Art. 16 - Certificazione del curriculum**

**Ai laureati sarà rilasciato un Diploma con la denominazione della Laurea Specialistica conseguita e l'indicazione della classe, secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo. Inoltre, in base a quanto disciplinato da detto regolamento ai sensi dell'art. 11, comma 8 del DM 3 novembre 1999, n. 509, verrà rilasciato, come Supplemento al Diploma, un certificato che riporterà, secondo modelli conformi a quelli adottati dai Paesi europei, le principali indicazioni relative al Curriculum prescelto, indicando gli insegnamenti superati e specificando il nome dei moduli in cui essi si articolano, i crediti associati e la votazione ottenuta, non solo nell'insegnamento ma anche nel singolo modulo. In tale certificato verranno anche descritte in maniera succinta le altre attività formative seguite dallo studente, con il loro valore in crediti e le votazioni riportate.**

#### **Art. 17 – Mobilità degli studenti e riconoscimento delle attività formative svolte all'estero**

Lo studente interessato al riconoscimento di attività formative che intende svolgere all'estero è tenuto a presentare in tempo utile una domanda al Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica allegando la documentazione disponibile relativa alle attività formative che intende seguire all'estero (compresi il numero di crediti ed una descrizione del contenuto di ciascuna attività formativa, il numero di ore di lezione e di esercitazioni, e le modalità di accertamento del profitto) e di cui intende richiedere il riconoscimento. Il Consiglio di corso di Laurea Specialistica delibera entro 45 giorni dal ricevimento della domanda su quali siano le frequenze, le attività formative, se

del caso, i relativi settori scientifico-disciplinari, ed i crediti riconoscibili come equivalenti e riconducibili ad attività formative previste nel piano di studio dello studente.

Al termine del periodo di permanenza all'estero, sulla base della documentazione e della certificazione esibita dallo studente, il Consiglio di corso di Laurea Specialistica delibera il riconoscimento delle frequenze, delle attività formative, se del caso, i relativi settori scientifico-disciplinari, dei crediti, e dell'esito dell'eventuale accertamento del profitto, in modo che siano direttamente riferibili ad attività formative previste nel piano di studio dello studente.

#### **Art. 18– Commissione didattica paritetica**

Il Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica istituisce al suo interno una Commissione didattica paritetica composta dal Presidente del Consiglio del Corso di Laurea Specialistica in Fisica, da due docenti o ricercatori, designati dai docenti e ricercatori del Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica e da tre studenti regolarmente iscritti al Corso di laurea Specialistica in Fisica, designati dai rappresentanti degli studenti all'interno del Consiglio di Corso di laurea specialistica in Fisica.

La Commissione ha il compito di valutare la funzionalità e l'efficacia delle attività formative e l'efficienza dei servizi didattici forniti. La Commissione didattica paritetica esprime parere sulle disposizioni del Regolamento didattico del Corso di laurea specialistica in Fisica concernenti la coerenza tra i crediti assegnati alle attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati.

#### **Art. 19 - Modalità dei passaggi al corso di Laurea Specialistica in Fisica da corsi di studio all'interno dell'Ateneo e trasferimenti da altri Atenei**

Possono essere ammessi al Corso di laurea specialistica in Fisica gli studenti precedentemente iscritti ad un altro Corso di Laurea Specialistica dell'Università della Calabria, ovvero ad un Corso di Laurea Specialistica di altra Università.

Al Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica compete il riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti da uno studente nello stesso o altro corso di Laurea Specialistica provenendo da altra Università, ai fini della prosecuzione degli studi nel Corso di Laurea Specialistica in Fisica dell'Università della Calabria. Compete altresì allo stesso Consiglio di Corso Laurea Specialistica la valutazione del possesso dei requisiti curriculari e dell'adeguata preparazione iniziale. Alla domanda intesa ad ottenere il nulla osta al trasferimento al Corso di laurea specialistica in Fisica dell'Università della Calabria da altro Ateneo deve essere allegata certificazione o autocertificazione attestante l'anno di immatricolazione, la denominazione ed una descrizione dei contenuti di ciascuna delle attività formative per le quali lo studente ha acquisito crediti nell'Università di provenienza, la data del superamento dei relativi esami o delle prove di accertamento del profitto, e la votazione eventualmente riportata, nonché l'attestazione dell'attività di tirocinio eventualmente svolta.

Le domande di passaggio o di trasferimento potranno essere accolte senza possibilità di deroghe solo se il Consiglio di Corso Laurea Specialistica riconoscerà validi non meno di 120 crediti formativi già acquisiti e solo se il numero degli studenti iscritti a quell'anno di corso è inferiore a quello dei posti a suo tempo messi a concorso per l'immatricolazione al Corso di Laurea Specialistica in Fisica.

La domanda intesa ad ottenere il passaggio fra Corsi di laurea specialistica dell'Università della Calabria o il nulla osta al trasferimento da altro Ateneo al Corso di laurea specialistica in Fisica dell'Università della Calabria deve pervenire tra l'1 giugno ed il 31 agosto. Il Consiglio di Corso di laurea specialistica delibera entro la data di inizio del primo periodo didattico del Corso di laurea specialistica dell'anno accademico immediatamente successivo.

Le domande di passaggio tra Corsi di Laurea specialistici della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali di studenti iscritti al primo anno possono essere presentate anche anteriormente all'1 giugno. La richiesta di passaggio, se accolta, ha effetto dalla data di inizio del periodo didattico immediatamente successivo alla data della delibera del Consiglio di Corso di Laurea Specialistica.

La domanda di passaggio tra Corsi di Laurea specialistici della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali può essere accolta, senza possibilità di deroghe, solo se il numero degli studenti iscritti al primo anno di corso è inferiore a quello dei posti messi a concorso per l'immatricolazione in quell'anno accademico al Corso di laurea specialistica in Fisica e se lo studente è in possesso del titolo di studio necessario per l'immatricolazione al corso di laurea specialistica in Fisica.

#### **Art. 20 – Verifica e aggiornamento**

Con una periodicità non superiore a 3 anni il Consiglio di corso di Laurea Specialistica realizza una revisione del presente Regolamento didattico, in particolare per quanto riguarda il numero dei crediti assegnati ad ogni insegnamento o altra attività formativa.

In occasione di tale revisione, Consiglio di Corso di Laurea Specialistica in Fisica verifica anche la non obsolescenza dei contenuti conoscitivi dei crediti acquisiti dagli studenti non meno di otto anni prima. I crediti i cui contenuti conoscitivi siano dichiarati obsoleti verranno considerati come non acquisiti nelle carriere degli studenti che abbiano superato a suo tempo le relative prove di accertamento. Le attestazioni di frequenza relative ad attività formative i cui contenuti conoscitivi siano dichiarati obsoleti verranno considerate come non acquisite.

ALLEGATO 1: Insegnamenti del Corso di laurea Specialistica in Fisica

#### **Insegnamenti comuni a tutti i curricula**

I anno

Fisica classica I 24 crediti

Matematica per fisici I 20 crediti

**Introduzione all'informatica 5 crediti**

Chimica generale 6 crediti

Inglese 1 5 crediti

II anno

**Fisica classica II 25 crediti**

Matematica per fisici II 15 crediti

Meccanica superiore 15 crediti

**Introduzione alla fisica quantistica 5 crediti**

III anno	Fisica moderna	20 crediti	
	Fisica quantistica	10 crediti	
	<b>Prova finale I (relazione o tesina)</b>		<b>5 crediti</b>
	Altre attività	per un totale di crediti	15 crediti
	a scelta tra le opzioni seguenti:		
a)	Stage		15 crediti
b)	Stage 10 crediti	ed	Inglese 2
c)	Stage 10 crediti	ed	Informatica avanzata
d)	Stage 5 crediti, Inglese 2 <sup>(1)</sup>	5 crediti e	Informatica avanzata
	<b>I e II anno laurea specialistica</b>		
	Matematica per fisici III		10 crediti
	Fisica quantistica avanzata		10 crediti
	Fisica moderna avanzata		15 crediti
	Insegnamento a scelta tra		5 crediti
	<i>Legame chimico e strutture</i>		
	<i>Le sostanze organiche</i>		5 crediti
	Altre attività		5 crediti
	secondo lo schema seguente		
	<i>Informatica avanzata</i>		5 crediti
	(per gli studenti che nel primo ciclo hanno scelto per le <b>Altre attività</b> le opzioni (a) o (b)		
	<i>Inglese 2 <sup>(1)</sup></i>		5 crediti
	(per gli studenti che nel primo ciclo hanno scelto per le <b>Altre attività</b> l'opzione (c)		
	<i>Stage e tesina, o scuole nazionali esterne</i>		5 crediti
	(per gli studenti che nel primo ciclo hanno scelto per le <b>Altre attività</b> l'opzione (d)		
	Prova finale II (tesi a seguito di periodo di ricerca)		40 crediti
	<b>Totale</b>		<b>255 crediti</b>

<sup>(1)</sup> Il corso di Inglese 2 è organizzato in modo da permettere agli studenti che lo avranno seguito efficacemente di superare il test PET.

#### **Curriculum Astrofisica e Plasmi**

Insegnamenti obbligatori	25 crediti	
<i>Processi fisici nelle stelle</i>		5 crediti
<i>Magnetoidrodinamica</i>		5 crediti
<i>Fisica dei plasmi</i>		5 crediti
<i>Fisica solare</i>		5 crediti
<i>Fisica dello spazio</i>		5 crediti
Insegnamenti a scelta dello studente <sup>(2)</sup>	20 crediti	
<b>Totale</b>	<b>45 crediti</b>	

#### **<sup>(2)</sup> Moduli consigliati per gli insegnamenti a scelta:**

- <i>Relatività generale</i>	5 crediti
- <i>Metodi numerici avanzati</i>	5 crediti
- <i>Tecniche di osservazioni ed analisi dati in astrofisica</i>	5 crediti
- <i>Turbolenza e caos deterministico</i>	5 crediti
- <i>Equazioni differenziali stocastiche</i>	5 crediti
- <i>Processi stocastici e modelli nonlineari</i>	5 crediti
- <i>Econofisica</i>	5 crediti
- <i>Tecniche e dispositivi elettronici</i>	5 crediti
- <i>Laboratorio di elettronica</i>	5 crediti

#### **Curriculum Fisica Nucleare Subnucleare ed applicazioni**

Insegnamento obbligatorio	5 crediti	
<i>Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare</i>		5 crediti
Un blocco di insegnamenti tra i due seguenti per un totale di	20 crediti	
<i>Teoria dei campi liberi relativistici</i>		5 crediti
<i>Elettrodinamica quantistica</i>		5 crediti
<i>Scattering anelastico</i>		5 crediti
<i>Unificazione delle interazioni fondamentali</i>		5 crediti
<i>Fisica sanitaria</i>		5 crediti
<i>Biofisica</i>		5 crediti
<i>Misure e tecniche fisiche di laboratorio biomedico</i>		5 crediti
<i>Tecniche nucleari di diagnostica medica</i>		5 crediti

Insegnamenti a scelta dello studente <sup>(3)</sup>	20 crediti	
<b>Totale</b>	<b>45 crediti</b>	
<hr/>		
<b><sup>(3)</sup> Moduli consigliati per gli insegnamenti a scelta:</b>		
- Teorie di gauge	5 crediti	
- Teoria di campo statistica	5 crediti	
- Simmetrie e leggi di conservazione	5 crediti	
- Rivelatori di particelle	5 crediti	
- Acceleratori di particelle	5 crediti	
- Tecniche e dispositivi elettronici	5 crediti	
- Laboratorio di elettronica	5 crediti	
- Radioattività	5 crediti	
- Reazioni nucleari	5 crediti	
- Radioprotezione e dosimetria	5 crediti	
- Effetti biologici della radiazione ionizzante	5 crediti	
- Fisica medica	5 crediti	
- Laboratorio di biofisica	5 crediti	
- Proprietà strutturali e dinamiche dei sistemi biologici	5 crediti	
- Le sostanze organiche	5 crediti	
- Citologia	2 crediti	
- Istologia	3 crediti	
- Biochimica I	5 crediti	
- Fisiologia d'organo	5 crediti	
- Igiene	5 crediti	
<b>Curriculum Fisica della Materia</b>		
Insegnamenti obbligatori	20 crediti	
<i>Tecniche e dispositivi elettronici</i>	5 crediti	
<i>Laboratorio di elettronica</i>	5 crediti	
<i>Tecniche spettroscopiche</i>	5 crediti	
<i>Laboratorio di fisica della materia</i>	5 crediti	
Insegnamento a scelta dello studente tra quelli dell'elenco <sup>(4)</sup> compresi nell'ambito microfisica e struttura (FIS03 o FIS04) (allegato 3)	5 crediti	
Insegnamenti a scelta dello studente <sup>(4)</sup>	20 crediti	
<b>Totale</b>	<b>45 crediti</b>	
<hr/>		
<b><sup>(4)</sup> Moduli consigliati per gli insegnamenti a scelta:</b>		
- <i>Fisica dello stato solido</i>	5 crediti	
- <i>Fisica delle superfici</i>	5 crediti	
- <i>Spettroscopia elettronica</i>	5 crediti	
- <i>Interazione ioni-materia</i>	5 crediti	
- <i>Interazione radiazione materia</i>	5 crediti	
- <i>Materiali innovativi</i>	5 crediti	
- <i>Tecnologie del vuoto e del freddo</i>	5 crediti	
- <i>Fisica dei materiali</i>	5 crediti	
- <i>Tecniche di diagnostica di superficie e di volume</i>	5 crediti	
- <i>Cristalli liquidi</i>	5 crediti	
- <i>Polimeri</i>	5 crediti	
- <i>Ottica fisica e laser</i>	5 crediti	
- <i>Ottica dei cristalli liquidi</i>	5 crediti	
- <i>Fenomeni critici nella materia condensata</i>	5 crediti	
- <i>Films di Langmuir-Blodgett</i>	5 crediti	
- <i>Laboratorio di ottica</i>	5 crediti	
- <i>Elettronica quantistica</i>	5 crediti	
- <i>Tecniche di microscopia a scansione</i>	5 crediti	
- <i>Biofisica</i>	5 crediti	
- <i>Laboratorio di biofisica</i>	5 crediti	
- <i>Proprietà strutturali e dinamiche della materia biologica</i>	5 crediti	
- <i>Spettroscopia di risonanza magnetica</i>	5 crediti	
- <i>Materiali biologici</i>	5 crediti	
- <i>Effetti biologici della radiazione ionizzante</i>	5 crediti	
- <i>Radioprotezione e dosimetria</i>	5 crediti	
<b>Curriculum Geofisica ed Ambiente</b>		
Insegnamenti obbligatori	25 crediti	
<i>Termodinamica dell'atmosfera</i>	5 crediti	

<i>Dinamica dell'atmosfera</i>	5 crediti
<i>Fisica dell'interno della terra</i>	5 crediti
<i>Sismologia fisica</i>	5 crediti
<i>Osservazioni e misure di parametri ambientali</i>	5 crediti
Insegnamenti a scelta dello studente <sup>(5)</sup>	20 crediti
<b>Totale</b>	<b>45 crediti</b>

**(6) Moduli consigliati per gli insegnamenti a scelta:**

- <i>Strato limite planetario</i>	5 crediti
- <i>Tecniche di osservazione e misura in meteorologia</i>	5 crediti
- <i>Modelli numerici dei fenomeni atmosferici e marini</i>	5 crediti
- <i>Energia e ambiente</i>	3 crediti
- <i>Microfisica delle nuvole</i>	2 crediti
- <i>Acquisizione e trattamento di dati telerilevati</i>	5 crediti
- <i>Geomagnetismo</i>	5 crediti
- <i>Geodesia e telerilevamento</i>	5 crediti

**ALLEGATO 2: Articolazione degli insegnamenti in moduli**

*Tutti gli insegnamenti non indicati in tabella sono costituiti da un solo modulo*

**Fisica classica I** è costituito dai moduli di

- <i>Meccanica</i>	5 crediti
- <i>Complementi di meccanica</i>	5 crediti
- <i>Elementi di termodinamica</i>	4 crediti
- <i>Introduzione al metodo sperimentale</i>	5 crediti
- <i>Laboratorio di meccanica e termodinamica</i>	5 crediti

per un totale di

**24 crediti**

**Matematica per fisici I** è costituito dai moduli di

- <i>Calcolo differenziale</i>	5 crediti
- <i>Calcolo integrale</i>	5 crediti
- <i>Geometria lineare ed affine</i>	5 crediti
- <i>Algebra lineare</i>	5 crediti

per un totale di

**20 crediti**

**Fisica Classica II** è costituito dai moduli di

- <i>Elettrostatica e magnetostatica</i>	5 crediti
- <i>Elettromagnetismo</i>	5 crediti
- <i>Fenomeni ondulatori</i>	5 crediti
- <i>Laboratorio di onde</i>	5 crediti
- <i>Laboratorio di elettromagnetismo</i>	5 crediti

per un totale di

**25 crediti**

**Matematica per fisici II** è costituito dai moduli di

- <i>Equazioni differenziali</i>	5 crediti
- <i>Metodi matematici</i>	5 crediti
- <i>Metodi numerici</i>	5 crediti

per un totale di

**15 crediti**

**Meccanica superiore** è costituito dai moduli di

- <i>Meccanica analitica</i>	5 crediti
- <i>Meccanica statistica</i>	5 crediti
- <i>Meccanica dei fluidi</i>	5 crediti

per un totale di

**15 crediti**

**Fisica moderna** è costituito dai moduli di

- <i>Atomi, molecole, solidi</i>	5 crediti
- <i>Nuclei e particelle</i>	5 crediti
- <i>Stelle e galassie</i>	5 crediti
- <i>Laboratorio di fisica moderna</i>	5 crediti

per un totale di

**20 crediti**

**Fisica quantistica** è costituito dai moduli di

- <i>Meccanica quantistica</i>	5 crediti
- <i>Metodi matematici avanzati</i>	5 crediti

per un totale di

**10 crediti**

**Matematica per fisici III** è costituito dai moduli di

- <i>Matematica avanzata per fisici</i>	5 crediti
- <i>Analisi matematica avanzata</i>	5 crediti

per un totale di

**10 crediti**

**Fisica quantistica avanzata** è costituito dai moduli di

- <i>Meccanica quantistica avanzata</i>	5 crediti
- <i>Quantizzazione dei campi e statistiche quantiche</i>	5 crediti

per un totale di

**10 crediti**

**Fisica moderna avanzata** è costituito dai moduli di

- *Struttura della materia* 5 crediti
  - *Fisica nucleare e subnucleare* 5 crediti
  - *Acquisizione e trattamento dati* 5 crediti
- per un totale di **15 crediti**

**ALLEGATO 3: Classificazione dei moduli**

<b>Modulo</b>	<b>Attività formativa</b>	<b>Ambito</b>	<b>Settore Disciplinare</b>	<b>Crediti Totali</b>	<b>Tipo Attività Laboratorio</b>
<b>I anno</b>					
• Calcolo differenziale	Di base	Disc. matem. e infor.	MAT/05	5	1
• Calcolo integrale	Di base	Disc. matem. e infor.	MAT/05	5	1
• Geometria lineare e affine	Di base	Disc. matem. e infor.	MAT/03	5	1
• Algebra lineare	Affine	Interdiscipl.	MAT/02	5	1
• Introduzione all'informatica	Di base	Disc. matem. e infor.	INF/01	5	1
• Meccanica	Caratterizz.	Sperim. – applic.	FIS/01	5	1
• Complementi di meccanica	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Elementi di termodinamica	Caratterizz.	Sperim. – applic.	FIS/01	4	1
• Chimica generale	Affine	Disc. chimiche	CHIM/03	6	3
• Introduzione al metodo sperimentale	Caratterizz.	Sperim. – applic.	FIS/01	5	2
• Laboratorio di meccanica e termodinamica	Caratterizz.	Sperim. – applic.	FIS/01	5	2
• Inglese 1	Altre (art.10, comma 1, lett. f)			5	1
<b>II anno</b>					
• Equazioni differenziali	Affine	Disc. scientif.	MAT/05	5	1
• Metodi matematici	Affine	Disc. scientif.	MAT/07	5	1
• Elettrostatica e magnetostatica	Caratterizz.	Sperim. – applic.	FIS/01	5	1
• Elettromagnetismo	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Fenomeni ondulatori	Caratterizz.	Microfis. e struttura	FIS/03	5	1
• Meccanica analitica	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Meccanica statistica	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Meccanica dei fluidi	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Introduzione alla fisica quantistica	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Metodi numerici	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Laboratorio di elettromagnetismo	Caratterizz.	Sperim. – applic.	FIS/01	5	2
• Laboratorio di onde	Caratterizz.	Sperim. – applic.	FIS/01	5	2
<b>III anno</b>					
• Metodi matematici avanzati	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Meccanica quantistica	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Atomi molecole solidi	Caratterizz.	Microfis. e struttura	FIS/03	5	1
• Nuclei e particelle	Caratterizz.	Microfis. e struttura	FIS/04	5	1
• Stelle e galassie	Caratterizz.	Astrof.-geofis. e spaziale	FIS/05	5	1
• Laboratorio di fisica moderna	Caratterizz.	Microfis. e struttura	FIS/03	5	2
• Inglese 2	Altre (art. 10, comma 1, lett. f)			5	1
<b>I e II anno laurea specialistica</b>					
<b>Moduli comuni</b>					
• Informatica avanzata	Affine	Disc. scientif.	INF/01	5	1
• Matematica avanzata per la fisica	Affine	Disc. scientif.	MAT/07	5	1

• Analisi matematica avanzata	Di base	Disc. matem. e infor.	MAT/05	5	1
• Legame chimico e strutture	Affine	Disc. chimiche	CHIM/03	5	1
• Le sostanze organiche	Affine	Disc. chimiche	CHIM/03	5	1
• Meccanica quantistica avanzata	Di base	Disc. fisiche	FIS/02	5	1
• Quantizzazione dei campi e statistiche quantiche	Di base	Disc. fisiche	FIS/02	5	1
• Struttura della materia	Di base	Disc. fisiche	FIS/03	5	1
• Fisica nucleare e subnucleare	Di base	Disc. fisiche	FIS/04	5	1
• Acquisizione e trattamento dati	Di base	Disc. fisiche	FIS/01	5	1
<b>Astrofisica e plasmi</b>					
• Processi fisici nelle stelle	Caratterizz.	Astrof.-geofis. e spaziale	FIS/05	5	1
• Fisica dei plasmi	Caratterizz.	Microfis. e struttura	FIS/03	5	1
• Magnetoidrodinamica	Caratterizz.	Microfis. e struttura	FIS/03	5	1
• Fisica solare	Caratterizz.	Astrof.-geofis. e spaziale	FIS/05	5	1
• Fisica dello spazio	Caratterizz.	Astrof.-geofis. e spaziale	FIS/05	5	1
• Relatività generale	Caratterizz.	Astrof.-geofis. e spaziale	FIS/05	5	1
• Metodi numerici avanzati	A scelta	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• <b>Tecniche di osservazione ed analisi dati in astrofisica</b>	<b>A scelta</b>	<b>Astrof.-geofis. e spaziale</b>	<b>FIS/05</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
• <b>Turbolenza e caos deterministico</b>	<b>A scelta</b>	<b>Teorico e fondamentali</b>	<b>FIS/02</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
• <b>Econofisica</b>	<b>A scelta</b>	<b>Teorico e fondamentali</b>	<b>FIS/02</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
• <b>Processi stocastici e modelli non lineari</b>	<b>A scelta</b>	<b>Teorico e fondamentali</b>	<b>FIS/02</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
• <b>Equazioni differenziali stocastiche</b>	<b>A scelta</b>	<b>Teorico e fondamentali</b>	<b>FIS/02</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>Fisica Nucleare Subnucleare ed Applicazioni</b>					
• <b>Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare</b>	<b>Caratterizz.</b>	<b>Microfis. e struttura</b>	<b>FIS/04</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
• Scattering anelastico	Caratterizz.	Microfis. e struttura	FIS/04	5	1
• Teoria dei campi liberi relativistici	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Elettrodinamica quantistica	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Unificazione delle interazioni fondamentali	Caratterizz.	Teorico e fondamentali	FIS/04	5	1
• Biofisica	Caratterizz.	Sperim. – applic.	FIS/07	5	1
• <b>Fisica sanitaria</b>	<b>Caratterizz.</b>	<b>Sperim. – applic.</b>	<b>FIS/07</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
• <b>Tecniche nucleari di diagnostica medica</b>	<b>Caratterizz.</b>	<b>Sperim. – applic.</b>	<b>FIS/04</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
• <b>Misure e tecniche fisiche di laboratorio biomedico</b>	<b>Caratterizz.</b>	<b>Microfis. e strutt.</b>	<b>FIS/04</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
• Teorie di gauge	A scelta	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Teoria di campo statistica	A scelta	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Simmetrie e leggi di conservazione	A scelta	Teorico e fondamentali	FIS/02	5	1
• Rivelatori di particelle	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/04	5	1
• Acceleratori di particelle	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/04	5	1
• Reazioni nucleari	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/04	5	1
• Radioprotezione e dosimetria	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/04	5	1

• Radioattività	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/04	5	1
• Effetti biologici della radiazione ionizzante	A scelta	Sperim. – applic.	FIS/07	5	1
• Laboratorio di biofisica	A scelta	Sperim. – applic.	FIS/07	5	2
• Proprietà strutturali e dinamiche della materia biologica	A scelta	Sperim. – applic.	FIS/07	5	1
• Fisica medica	A scelta	Sperim. – applic.	FIS/07	5	1
• Citologia	A scelta		BIO/17	2	1
• Istologia	A scelta		BIO/17	3	1
• Biochimica I	A scelta		BIO/16	5	1
• Fisiologia	A scelta		BIO/09	5	1
• <b>Igiene</b>	<b>A scelta</b>		<b>MED/42</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b><i>Fisica della Materia</i></b>					
• <b>Tecniche e dispositivi elettronici</b>	<b>Caratterizz.</b>	<b>Sperim. – applic.</b>	<b>FIS/01</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
• <b>Lab. di elettronica</b>	<b>Caratterizz.</b>	<b>Sperim. – applic.</b>	<b>FIS/01</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
• Tecniche spettroscopiche	Caratterizz.	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	1
• Laboratorio di fisica della materia	Caratterizz.	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	2
• Fisica dello stato solido	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	1
• Fisica delle superfici	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	1
• <b>Spettroscopia elettronica</b>	<b>A scelta</b>	<b>Microfis. e strutt.</b>	<b>FIS/03</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
• Interazione ioni - materia	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	1
• Interazione radiazione - materia	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	1
• Materiali innovativi	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	3
• <b>Tecnologia del vuoto e del freddo</b>	<b>A scelta</b>	<b>Microfis. e strutt.</b>	<b>FIS/03</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
• Fisica dei materiali	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	3
• Tecniche di diagnostica di superficie e di volume	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	3
• Cristalli liquidi	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	3
• <b>Polimeri</b>	<b>A scelta</b>	<b>Microfis. e strutt.</b>	<b>FIS/03</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
• <b>Ottica fisica e laser</b>	<b>A scelta</b>	<b>Microfis. e strutt.</b>	<b>FIS/03</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
• Ottica dei cristalli liquidi	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	3
• <b>Fenomeni critici nella materia condensata</b>	<b>A scelta</b>	<b>Microfis. e strutt.</b>	<b>FIS/03</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
• <b>Films di Langmuir-Blodgett</b>	<b>A scelta</b>	<b>Microfis. e strutt.</b>	<b>FIS/03</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
• Laboratorio di ottica	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	2
• Elettronica quantistica	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	3
• Tecniche di microscopia a scansione	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	3
• Biofisica	A scelta	Sperim. – applic.	FIS/07	5	1
• Laboratorio di biofisica	A scelta	Sperim. – applic.	FIS/07	5	2
• <b>Proprietà strutturali e dinamiche della materia biologica</b>	<b>A scelta</b>	<b>Microfis. e strutt.</b>	<b>FIS/03</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
• <b>Spettroscopia di risonanza magnetica</b>	<b>A scelta</b>	<b>Microfis. e strutt.</b>	<b>FIS/03</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
• Materiali biologici	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/03	5	3
• Effetti biologici della radiazione ionizzante	A scelta	Sperim. – applic.	FIS/07	5	1
• Radioprotezione e dosimetria	A scelta	Microfis. e strutt.	FIS/04	5	1

*Geofisica e Ambiente*

• <b>Termodinamica dell'atmosfera</b>	Caratterizz.	Astrof.-geofis. e spaziale	FIS/06	5	1
• <b>Dinamica dell'atmosfera</b>	Caratterizz.	Astrof.-geofis. e spaziale	FIS/06	5	1
• <b>Fisica dell'interno della terra</b>	Caratterizz.	Astrof.-geofis. e spaziale	GEO/10	5	1
• <b>Sismologia fisica</b>	Caratterizz.	Astrof.-geofis. e spaziale	GEO/10	5	1
• <b>Osservazioni e misure di parametri ambientali</b>	Caratterizz.	Sperim. – applic.	FIS/07	5	2
• <b>Strato limite planetario</b>	A scelta	Astrof.-geofis. e spaziale	FIS/06	5	1
• <b>Tecniche di osservazione e misura in meteorologia</b>	A scelta	Astrof.-geofis. e spaziale	FIS/06	5	2
• <b>Modelli numerici dei fenomeni atmosferici e marini</b>	A scelta	Astrof.-geofis. e spaziale	FIS/06	5	1
• <b>Energia e ambiente</b>	A scelta	Sperim. – applic.	FIS/01	3	1
• <b>Microfisica delle nuvole</b>	A scelta	Astrof.-geofis. e spaziale	FIS/06	2	1
• <b>Acquisizione e trattamento di dati telerilevati</b>	A scelta	Astrof.-geofis. e spaziale	GEO/12	5	3
• <b>Geomagnetismo</b>	A scelta	Astrof.-geofis. e spaziale	GEO/10	5	1
• <b>Geodesia e telerilevamento</b>	A scelta	Astrof.-geofis. e spaziale	GEO/10	5	1

(<sup>1</sup>) Tipo di attività:

- 1 - Corsi di lezioni ed esercitazioni in piccoli gruppi
- 2 - Attività di laboratorio
- 3 - Corsi di lezioni, esercitazioni numeriche e di laboratorio

**IL RETTORE**  
**(Prof. Giovanni LATORRE)**